

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
29 juillet 2004 (29.07.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/063631 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : F23Q 7/00,
F02P 19/00

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : DORDET,
Yves [FR/FR]; 1ter, Chemin Jean Blanc, F-31470 Fon-
sorbes (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2003/014936

(22) Date de dépôt international :
29 décembre 2003 (29.12.2003)

(74) Mandataire : SIEMENS VDO Automotive; Postfach
22.16.34, 80506 Munich (DE).

(25) Langue de dépôt : français

(81) États désignés (national) : CN, DE, JP, KR, US.

(26) Langue de publication : français

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

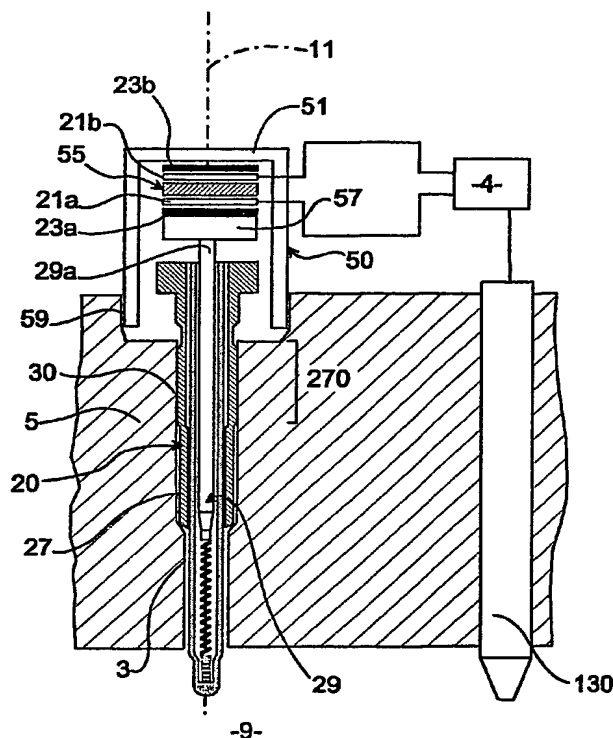
(30) Données relatives à la priorité :
0300341 14 janvier 2003 (14.01.2003) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
SIEMENS VDO AUTOMOTIVE [FR/FR]; B.P. 1149, 1,
Av. Paul Ourliac, F-31036 Toulouse Cedex 1 (FR).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrégia-
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de
la Gazette du PCT.

(54) Title: PRESSURE GAUGE FOR COMBUSTION CHAMBER OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Titre : CAPTEUR DE PRESSION DE CHAMBRE DE COMBUSTION POUR MOTEUR A COMBUSTION INTERNE



(57) Abstract: The inventive spark plug for an internal combustion engine (110) comprises a body (27) fixed to the engine, a core (29) which extends in an elongation direction (11), is connected to the body and extended inside a combustion chamber (9) of the engine. Said spark plug also comprises measuring means (200, 55, 65) for measuring the internal pressure in the combustion chamber (9) by the displacement of the core (29) under the effect of said pressure. Said spark plug is characterised in that it is provided with means (50, 60) which make it possible to measure the displacement of the core with respect to a cylinder head (5) of the engine on which said spark plug is arranged. A vehicle provided with said spark plug is also disclosed.

(57) Abrégé : Bougie (20) de moteur à combustion interne (110) comprenant . essentiellement - un corps (27) destiné à être fixé sur le moteur, et - une âme (29) s'étendant suivant une direction d'allongement (11), liée au corps et destinée à s'étendre à l'intérieur de la chambre de combustion (9) du moteur, - Des moyens de mesure (200, 55, 65) destinés à déterminer la pression interne à la chambre de combustion (9) par déplacement de l'âme (29) sous l'effet de ladite pression, caractérisée en ce que la bougie est équipée de moyens (50, 60) qui permettent de quantifier le déplacement de l'âme par rapport à la culasse (5) du moteur sur lequel la bougie est implantée. La présente invention concerne également un véhicule comportant une telle bougie.

**Capteur de pression de chambre de combustion pour moteur à
combustion interne**

La présente invention est relative à la régulation des moteurs à combustion interne et plus particulièrement à la mesure de la pression dans la chambre de combustion de ces moteurs.

Les moteurs à combustion interne possèdent des réglages "standards" établis sur banc permettant de piloter l'injection de carburant en fonction des circonstances de fonctionnement rencontrées. Ces réglages ne tiennent malheureusement pas compte des conditions de vieillissement du moteur en temps réel, notamment au sein même de la chambre de combustion (encrassement des injecteurs, perte de compression, détérioration du tarage des injecteurs...).

Certes, il a été proposé de munir les moteurs de capteurs de cliquetis. Ces capteurs, du type accéléromètre, permettent alors de détecter la présence d'ondes de choc risquant d'endommager les moteurs et de les éviter en modifiant les paramètres de l'injection. Toutefois, ces capteurs n'apportent qu'une réponse très imparfaite à la mise au point des moteurs pour les rendre moins polluants et/ou plus efficaces.

Dans ces conditions, la demanderesse s'est attachée, pour optimiser le fonctionnement du moteur, à relever la pression régnant au sein de la chambre de combustion.

Divers dispositifs ont déjà été proposés pour relever cette pression. Mais, ceux-ci sont soit peu fiables, soit trop coûteux du fait de leur prix de revient ou des coûts qu'ils induisent (modification de la culasse ou du bloc moteur afin d'y introduire un capteur).

L'objet de la présente invention est de déterminer de manière fiable et à coût contenu la pression interne dans la chambre de combustion.

Pour ce faire, l'invention propose une bougie de moteur à combustion interne comprenant essentiellement un corps destiné à être fixé sur le moteur et une âme s'étendant suivant une direction d'allongement, âme liée au corps et destinée à s'étendre à l'intérieur de la chambre de combustion du moteur, ainsi que des moyens de mesure destinés à déterminer la pression interne à la chambre de combustion par déplacement de l'âme sous l'effet de ladite pression, cette bougie étant équipée de moyens qui permettent de quantifier le

déplacement de l'âme par rapport à la culasse du moteur sur lequel la bougie est implantée.

La pression régnant à l'intérieur de la chambre de combustion tend à chasser (repousser) l'âme. Par conséquent, l'invention permet de déduire la pression à l'intérieur de la chambre de combustion à partir du déplacement relatif de l'âme de la bougie par rapport à la culasse, sans avoir à percer le bloc moteur, en intégrant le capteur à la bougie.

Conformément à une caractéristique complémentaire, le moyen destiné à permettre la détection du déplacement de l'âme de la bougie par rapport à la culasse du moteur est une bride solidaire de ladite culasse, soit pas vissage, soit par soudage, soit par tout moyen équivalent connu.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, les moyens de mesure sont placés entre ladite bride et une pièce solidaire de l'âme, de manière à intégrer au mieux l'ensemble de mesure à la bougie.

Conformément à une caractéristique complémentaire, les moyens de mesure comprennent un élément tubulaire piézoélectrique s'étendant autour de l'âme suivant la direction d'allongement entre une première et une deuxième extrémités, ledit élément tubulaire piézoélectrique étant lié à l'âme à la première extrémité et à la culasse via la bride à la deuxième extrémité.

Un élément piézo-électrique permet de transformer un déplacement en un signal électrique correspondant avec une grande précision pour des déplacements de faible amplitude, comme dans le cas de la présente invention (quelques centaines de nanomètres). Cette solution se révèle d'autant plus avantageuse que les éléments piézoélectriques reviennent moins chers et sont moins sensibles à la température que les capteurs de déformations du type jauge de contrainte.

L'invention concerne en outre un véhicule doté d'un ensemble moto-propulseur comprenant outre la bougie :

- un moteur à combustion interne présentant une chambre de combustion et sur lequel est montée ladite bougie,
- des moyens d'injection de carburant dans la chambre de combustion du moteur,
- des moyens de traitement pour traiter les informations relevées par les moyens de mesures, lesdits moyens de traitement commandant les moyens

d'injection en fonction des informations relevées par les moyens de mesure au cours d'un cycle de combustion.

Cette solution présente les avantages précités en relation avec la bougie.

Avantageusement, les moyens de traitement comprennent un filtre hautes
5 fréquences pour supprimer les informations relatives aux vibrations de l'âme par rapport à la culasse.

Le déplacement de l'âme par rapport à la culasse dépend notamment de la pression dans la chambre de combustion, de l'injection de carburant et de la combustion. En utilisant un filtre coupant les fréquences sensiblement supérieures
10 à la vitesse de rotation du moteur, par exemple au-dessus de 200 Hz, on peut réduire l'effet de ces éléments perturbateurs pour la mesure de pression dans la chambre de compression.

L'invention va apparaître encore plus clairement dans la description qui va suivre, faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- 15 - la figure 1 illustre en coupe partielle une bougie de préchauffage de l'art antérieur montée sur une culasse de moteur à combustion interne,
- les figures 2 et 3 montrent deux variantes, à une autre échelle, de montage de bougie de préchauffage sur une culasse,

La figure 1 illustre un ensemble moto propulseur 1 comprenant une
20 bougie 20, des moyens d'injection de carburant 130, un calculateur électronique 4 et un bloc moteur 110 de moteur à combustion interne comprenant notamment une culasse 5 et une chambre de combustion 9.

La bougie 20 est ici constituée par une bougie de préchauffage de moteur diesel s'étendant suivant une direction d'allongement 11 et venant se loger dans
25 un orifice 3 pratiqué à cet effet dans la culasse 5. Conformément aux bougies de préchauffage traditionnelles, la bougie 20 comprend un corps 27, une âme 29 s'étendant à l'intérieur du corps et une bague d'étanchéité isolante 12 disposée entre le corps 27 et l'âme 29, généralement constituée par un joint en matériau élastomère.

30 L'âme 29 comporte une résistance électrique 18 protégée par une gaine 10 s'étendant dans la chambre de combustion 9, et une tige 14 solidaire de la gaine 10 et reliant la résistance 18 à un adducteur de courant fileté 40 sur lequel vient se brancher l'alimentation en courant de la résistance 18.

La bougie 20 est en outre munie d'un capteur de déplacement 200 constitué d'un élément sensible 45 en piézo-céramique intercalé entre deux anneaux de contact 70a et 70b et isolé électriquement de l'âme 29 et du corps 27 par l'intermédiaire d'anneaux isolants 90a, 90b.

5 L'élément sensible 45, les anneaux de contacts 70a, 70b et les anneaux isolants 90a, 90b sont tubulaires, de sorte qu'ils sont traversés par l'adducteur de courant 40 et la tige 14 qu'ils entourent localement.

Le capteur 200 est lié, à une première extrémité 200a suivant la direction d'allongement 11, à l'âme 29 par l'intermédiaire d'un écrou de fixation 7 et à l'autre
10 extrémité 200b suivant la direction d'allongement 11 au corps 27 par l'intermédiaire d'une entretoise 6 en appui sur ce corps 27, lesdits d'anneaux isolants 90a, 90b étant interposés pour l'un d'entre eux entre l'anneau de contact 70a et l'écrou 7, et pour l'autre entre l'anneau de contact 70b et l'entretoise 6.

Le calculateur 4 est relié électriquement aux anneaux de contact 70a, 70b
15 entre lesquels il mesure la différence de tension d'une part et aux moyens d'injection 130, afin de contrôler la quantité de carburant injecté dans la chambre de combustion 9 et l'instant auquel elle est injectée d'autre part.

Lors de la combustion interne, la pression augmente dans la chambre de combustion 9 et la bougie de préchauffage 20 y est soumise. Cette pression a
20 tendance à "chasser" la bougie vers l'extérieur. L'âme 29 et en particulier la gaine 10, bien que maintenues par rapport au corps 27 se déplacent légèrement de quelques microns par rapport audit corps 27, qui lui est solidaire de la culasse 5, en fonction de la pression à l'intérieur de la chambre de combustion.

Ces déplacements, minimes, ne mettent pas en danger l'intégrité de la
25 bougie de préchauffage 20 et permettent de déduire la pression dans la chambre de combustion 9. En effet, la variation de la position relative de l'âme 29 par rapport au corps 27 suivant la direction d'allongement 11 modifie la pression exercée sur l'élément piézo-électrique 45, ce qui induit une différence de potentiel entre les anneaux de contact 70a, 70b.

30 Les informations relatives à la différence de potentiel au cours d'un cycle de combustion entre les anneaux de contact 70a, 70b sont traités par le calculateur 4, lequel détermine par référence à un modèle de fonctionnement préalablement entré en mémoire l'injection de carburant en temps réel, ce qui

permet de tenir compte de l'état du moteur quelque soit son historique de fonctionnement.

Le calculateur 4 comprend des moyens de traitement du signal pour supprimer les informations parasites. En particulier, le calculateur comprend un
5 filtre hautes fréquences pour supprimer les variations de tensions entre les anneaux de contact 70a, 70b relatives aux vibrations de l'âme par rapport au corps dont la fréquence est par exemple supérieure à 200 hertz.

Un mode de réalisation préféré est représenté à la figure 2. On retrouve la bougie 20 de préchauffage de la figure 1 dont le corps extérieur 27 est fileté sur sa portion repérée 270 et engage directement le taraudage 30 de l'orifice 3 selon
10 une direction d'allongement et de montage 11.

L'entretoise 6 est remplacée ici par une bride 50 en forme d'étrier faisant saillie à l'arrière de la culasse 5 pour servir, via sa paroi transversale 51, de surface de portée fixe en position par rapport à la culasse pour le capteur de
15 pression/déplacement 55. Cette bride 50 ajoutée à la bougie de préchauffage 20 de l'art antérieur est solidaire de la culasse 5 et permet de réaliser une liaison mécanique entre cette dernière et la bougie 20 d'une part et d'exercer une pression sur le capteur de déplacement 55 via sa paroi transversale 51 une fois le montage effectué d'autre part.

20 L'extrémité arrière 29a de l'âme centrale 29 présente, au-delà du corps 27, à l'extrémité axiale opposée à la chambre de combustion 9 (et donc suivant la direction d'allongement 11), une surface 57 d'appui pour le capteur 55, lequel est donc interposé entre les surfaces 51 et 57, de sorte que les variations de pression dans la chambre 9 sont transmises à l'âme 29 et donc au capteur 55, par
25 l'intermédiaire de la surface 57, la bride 50 étant fixe par rapport à la culasse 5.

Il est à noter que dans ce mode de réalisation la bride 50 permet de se dispenser de l'écrou 7 représenté à la figure 1.

En outre, dans ce mode de réalisation, le capteur 55 est mis sous pression par l'accroissement de pression dans la chambre 9 alors que dans le mode de
30 réalisation de la figure 1, l'augmentation de la pression de la chambre 9 va générer une relaxation de la chaîne de mesure.

Bien que le corps 27 de la bougie de préchauffage 20 soit vissé, et donc fixé, à la culasse 5, la bride 50 assure une liaison mécanique directe entre la culasse et l'âme centrale 29, afin de s'affranchir de tout jeu que pourrait présenter

le corps 27 vissé sur la culasse. En éliminant ainsi ce jeu, le capteur 55 est plus à même de déterminer la pression qui règne dans la chambre 9.

En outre, et contrairement à la figure 1, la bride 50 permet d'éliminer de la mesure les vibrations que pourrait présenter la bougie 20 par rapport à la culasse 5, puisque le mouvement relatif est ici évalué directement entre la culasse et l'âme 29 de la bougie 20 et non plus entre l'âme 29 et le corps 27.

Bien que la bride 50 ait été représentée à la manière d'un étrier en forme de cloche, ici à section en "U" inversé, d'autres formes auraient pu être prévues.

De la même manière, une autre liaison que par vissage (en 59) entre la bride et la culasse 5 pourrait être prévue (système à baïonnette par exemple, voire soudage si ces moyens de fixation peuvent permettre d'adapter la pression "de référence" exercée sur le capteur 55, suivant la direction d'allongement 11).

A la limite, la bride 50 pourrait être soudée, voire fabriquée directement de matière (par exemple par moulage), avec la culasse 5.

On retrouve sur cette figure le calculateur 4 permettant, à partir de la différence de potentiel mesurée aux bornes des anneaux de contact 21a et 21b, de gérer les moyens d'injection de carburant 130. Comme à la figure 1, les anneaux de contact 21a et 21b sont isolés du restant de l'installation grâce aux anneaux isolant 23a et 23b.

Sur la figure 3, le corps 27 de la bougie de préchauffage 20 est à nouveau vissé dans l'orifice fileté 3 de la culasse 5 et la partie arrière 29a de l'âme centrale 29 est liée au barreau transversal d'appui 57.

Toutefois, dans cette version, le barreau transversal 57 est placé au dessus de la bride 60, laquelle est fixe (par exemple par soudage, en 61) par rapport à la culasse).

La paroi transversale 63 de la bride s'étend perpendiculairement à la direction d'allongement 11, de manière à présenter une surface de portée fixe, 63a, pour le capteur de pression 65, lequel est interposé entre la bride (paroi transversale 63) et le barreau d'appui 57, soumis à la pression de l'écrou 67 lequel tire donc sur l'âme 29, suivant la direction 11, pour exercer la pression de référence convenable sur le capteur.

Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée à la réalisation qui vient d'être décrite à titre d'exemple non limitatif. Ainsi, on pourrait prévoir d'appliquer l'invention à d'autres types de moteur à combustion interne, tel qu'un moteur à

- allumage commandé, en particulier un moteur à essence. Une bougie de moteur à allumage commandé comprenant également un corps destiné à être fixé sur une culasse et une âme s'étendant à l'intérieur du corps (entre lesquels une étincelle est générée), des moyens de mesure conformes à l'invention peuvent
- 5 être placés entre le corps et l'âme pour relever leur déplacement relatif.

En variante (non représentée) l'entretoise 6 peut être supprimée si la conformation de la bougie 20 se prête à un montage direct du capteur 200 sur le corps 27 de la bougie.

REVENDECATIONS

1. Bougie (20) de moteur à combustion interne (110) comprenant essentiellement :
- un corps (27) destiné à être fixé sur le moteur, et
 - une âme (29) s'étendant suivant une direction d'allongement (11), liée au corps et destinée à s'étendre à l'intérieur de la chambre de combustion (9) du moteur,
 - Des moyens de mesure (200, 55, 65) destinés à déterminer la pression interne à la chambre de combustion (9) par déplacement de l'âme (29) sous l'effet de ladite pression,
- 5 caractérisée en ce que la bougie est équipée de moyens (50, 60) qui permettent de quantifier le déplacement de l'âme par rapport à la culasse (5) du moteur sur lequel la bougie est implantée.
- 10 2. Bougie selon la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens (50, 60) permettant de quantifier le déplacement de l'âme par rapport à la culasse sont des brides solidaires de la culasse (5) à une de leur extrémités.
- 15 3. Bougie selon la revendication 2, caractérisée en ce que la bride (50, 60) est vissée sur la culasse (5).
4. Bougie selon la revendication 2, caractérisée en ce que la bride (50, 60) est soudée sur la culasse (5).
- 20 5. Bougie selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les moyens de mesure (200, 55, 65) sont placés entre la bride (50,60) d'une part et une pièce (57) solidaire de l'âme (29) de ladite bougie (20).
- 25 6. Bougie selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les moyens de mesure (200, 55, 65) comprennent au moins un élément tubulaire piézoélectrique (45) s'étendant autour de l'âme suivant la direction d'allongement entre une première et une deuxième extrémités, ledit élément tubulaire piézoélectrique étant lié à l'âme à la première extrémité (200a) et à la culasse (5) via une bride (50, 60) à la deuxième extrémité (200b).
- 30 7. Véhicule doté d'un ensemble moto-propulseur (1) comprenant :
- une bougie (20) selon l'une quelconque des revendications précédentes,
 - un moteur (110) à combustion interne présentant une chambre de combustion (9) et sur lequel est montée ladite bougie,

- des moyens d'injection de carburant (130) dans la chambre de combustion du moteur,
 - des moyens de traitement (4) pour traiter les informations relevées par les moyens de mesures,
- 5 dans lequel les moyens de traitement (4) commandent les moyens d'injection (130) en fonction des informations relevées par les moyens de mesure (200, 55, 65) au cours d'un cycle de combustion.
8. Véhicule selon la revendication 7, caractérisé en ce que les moyens de traitement (4) comprennent un filtre hautes fréquences pour supprimer les
- 10 informations relatives aux vibrations de l'âme par rapport à la culasse.
9. Véhicule selon la revendication 7 ou la revendication 8, caractérisé en ce que les moyens de traitement comparent les informations transmises par les moyens de mesure au cours d'un cycle à des valeurs de référence et commandent les moyens d'injection en fonction de cette comparaison.
- 15 10. Véhicule selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisé en ce qu'il comporte un moteur de type diesel.



2 / 2

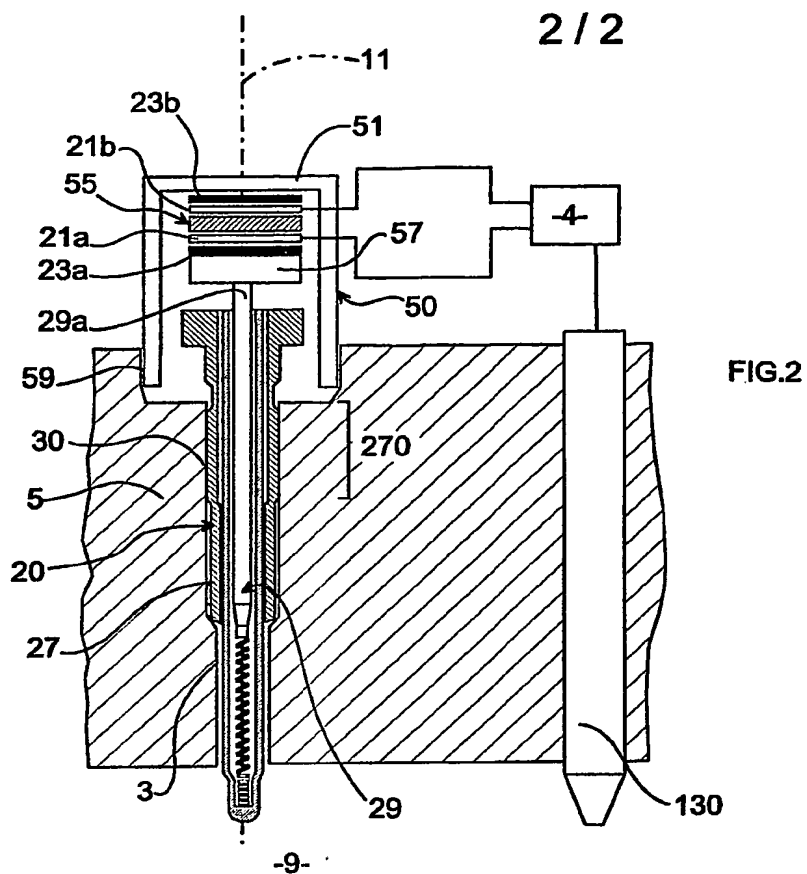
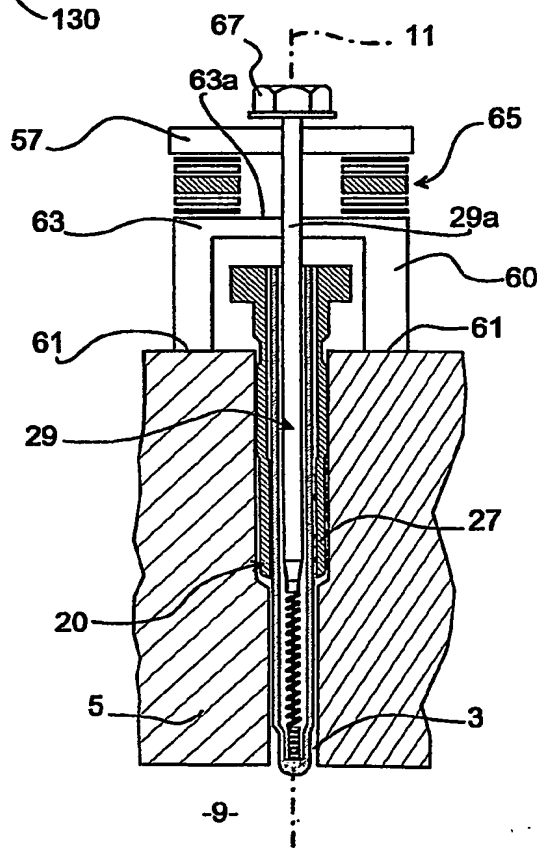


FIG. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/14936

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 F23Q7/00 F02P19/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 F23Q F02P		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 096 141 A (DENSO CORP) 2 May 2001 (2001-05-02) column 8, line 53 -column 9, line 24; figures	1,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 03, 5 May 2003 (2003-05-05) & JP 2002 339793 A (NIPPON SOKEN INC; TOYOTA MOTOR CORP), 27 November 2002 (2002-11-27) abstract	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 08, 29 September 1995 (1995-09-29) & JP 07 139736 A (NIPPONDENSO CO LTD), 30 May 1995 (1995-05-30) abstract	
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 14 April 2004		Date of mailing of the international search report 21/04/2004
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Vanheusden, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/14936

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1096141	A	02-05-2001	JP 2001124336 A	11-05-2001
			EP 1096141 A2	02-05-2001
			US 6539787 B1	01-04-2003
<hr/>				
JP 2002339793	A	27-11-2002	NONE	
<hr/>				
JP 07139736 3	A		NONE	
<hr/>				

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/EP 03/14936

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 F23Q7/00 F02P19/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 F23Q F02P

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 1 096 141 A (DENSO CORP) 2 mai 2001 (2001-05-02) colonne 8, ligne 53 -colonne 9, ligne 24; figures	1,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 03, 5 mai 2003 (2003-05-05) & JP 2002 339793 A (NIPPON SOKEN INC; TOYOTA MOTOR CORP), 27 novembre 2002 (2002-11-27) abrégé	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 08, 29 septembre 1995 (1995-09-29) & JP 07 139736 A (NIPPONDENSO CO LTD), 30 mai 1995 (1995-05-30) abrégé	

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (elle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- * & * document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

14 avril 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

21/04/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Vanheusden, J

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/EP 03/14936

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1096141	A	02-05-2001	JP 2001124336 A	11-05-2001
			EP 1096141 A2	02-05-2001
			US 6539787 B1	01-04-2003
JP 2002339793	A	27-11-2002	AUCUN	
JP 07139736 3	A		AUCUN	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.